

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 44 40 079 A 1

⑤① Int. Cl. 8:  
D 21 F 1/02  
D 21 F 1/06

②① Aktenzeichen: P 44 40 079.9  
②② Anmeldetag: 10. 11. 94  
②③ Offenlegungstag: 23. 5. 96

Eingang	
23. MAI 1996	
TERMIN .....	
ERLEDIGT .....	

DE 44 40 079 A 1

PA 10 101 DE

Hart Camellenspitze

EINGERANGEN
04. Juni 1996
Erl.

⑦① Anmelder:  
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, 89522  
Heidenheim, DE

⑦④ Vertreter:  
Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 89522  
Heidenheim

⑦② Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

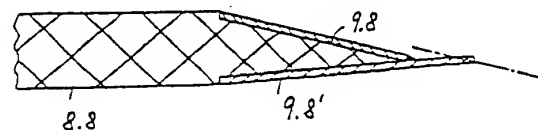
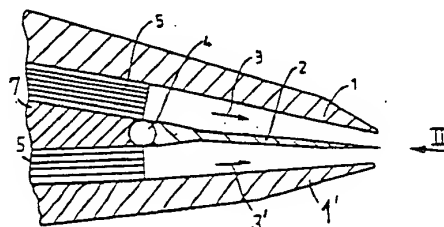
pcp - zum Verbleib

3. JUNI 1996

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Mehrschichten-Stoffauflauf

⑤⑤ Mehrschichten-Stoffauflauf zum Zuführen von zwei Fasersuspensions-Strömen zur Formier-Sektion einer Papierherstellungsmaschine, mit den folgenden Merkmalen: Eine Düsenkammer ist begrenzt durch zwei Stromführungswände (1, 1'), die an einem Austrittsspitze enden, und durch zwei Seitenwände (8, 8'). In der Düsenkammer ist wenigstens eine Lamelle (2) vorgesehen, welche die wenigstens zwei Fasersuspensions-Ströme bis in den Bereich des Austrittsspaltes voneinander getrennt hält. Die Lamelle (2) umfaßt einen (vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten) Hauptteil (8) und eine aus einem Hartwerkstoff gebildete Spitze (9). Die Spitze (9.3 bis 9.5) ist als eine in das Hauptteil (8) integrierte und mit einer scharfen Spitz-Kante versehene Leista ausgebildet.



DE 44 40 079 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 96 502 021/19

7/28

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Mehrschichten-Stoffauf-  
lauf mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebe-  
nen Merkmalen.

Diese sind bekannt aus DE 43 29 810 A1 (Akte PA  
05205).

Die in einem Mehrschichten-Stoffauflauf befindliche  
Lamelle hat die Aufgabe, die beiden Stoffströmungen so  
getrennt zu halten, daß keine Vermischung der unter-  
schiedlichen Strömungen zustande kommt, bis schließ-  
lich die Strömungen in möglichst ungestörter Form zu  
einer einzigen Strömung vereinigt werden, wobei  
gleichzeitig möglichst keine Störungen in diesem Strö-  
mungsverlauf auftreten dürfen. Besonders zu beachten  
ist hierbei das Ende der Lamelle, da dieser Bereich sehr  
häufig den Ursprung von Strömungsstörungen bildet.  
Zur Vermeidung dieser Strömungsstörung wurden ver-  
schiedene Ansätze unternommen. Unter anderem wur-  
de gemäß DE 43 23 050 A1 (Akte PA 05351) der Anmel-  
derin vorgeschlagen, die Lamelle so zu gestalten, daß  
sich eine erhöhte Konvergenz im Strömungskanal er-  
gibt, so daß durch Erhöhung der Strömungsgeschwin-  
digkeit in diesem Bereich sich eine Verminderung der  
Störungen aufgrund von Reibungsturbulenz ergibt.

Bezüglich der konstruktiven Gestaltung des Endes  
der Lamelle war man bisher der Ansicht, daß das Ende  
der Lamelle aus Gründen der Fertigungstechnik, Kos-  
ten und Betriebssicherheit nicht sehr scharf gemacht  
werden kann. Ein stumpfes Lamellen-Ende hat aber  
wiederum zur Folge, daß Turbulenzen bzw. periodische  
Ablösungen von Turbulenzen entstehen, und daß in der  
Folge sich Schwingungen auf das Lamellenende bzw.  
auf die gesamte Lamelle übertragen. Hierdurch entste-  
hen Störungen bei der Formation der Papierbahn und/  
oder unerwünschte örtliche Vermischungen benachbar-  
ter Stoffströme. Die Folge ist, daß in dem fertigen Mehr-  
lagen-Papier die Lagen sich an manchen Stellen nicht  
mehr deutlich voneinander unterscheiden, z. B. hinsicht-  
lich unterschiedlicher Farben.

Man hat versucht, diese Nachteile dadurch zu vermei-  
den, daß gemäß DE '810 an einem im wesentlichen  
stumpfen Lamellen-Ende Schlitzte oder Nuten vorgese-  
hen werden oder daß eine über das Lamellen-Ende hin-  
ausragende dünne Folie angeordnet wird. Diese Maß-  
nahmen haben jedoch noch nicht voll befriedigt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde,  
das Lamellen-Ende eines Mehrschichten-Stoffauflaufes  
derart zu gestalten, daß die nachfolgend angegebenen  
Forderungen möglichst weitgehend erfüllt sind:

1. Das Lamellen-Ende soll über die gesamte Ma-  
schinenbreite eine möglichst gleichmäßige Form  
aufweisen, so daß die lichte Höhe jedes der durch  
die Lamelle getrennten Strömungskanäle über die  
Maschinenbreite möglichst exakt konstant ist.
2. Zur Vermeidung von Wirbelablösungen am La-  
mellen-Ende soll dieses sich möglichst schlank ver-  
jüngen und eine relativ scharfe, schneidenartige  
Kante aufweisen.
3. Die genannte, relativ scharfe Kante soll mög-  
lichst unempfindlich gegen mechanische Beschädi-  
gungen sein und/oder nach einer eventuellen Be-  
schädigung nach-bearbeitbar sein (z. B. durch  
Schleifen). Dies ist besonders dann wichtig, wenn  
die Lamelle über den Austrittsspalt aus dem Stoff-  
auflauf herausragt.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den im  
Anspruch 1 oder mit den in Anspruch 6 angegebenen  
Maßnahmen gelöst. Beiden Lösungen ist gemeinsam,  
daß die aus einem Hartwerkstoff gebildete Spitze der  
Lamelle — entgegen den bisherigen Vorstellungen —  
mit einer relativ scharfen, schneidenartigen Spitz-Kante  
versehen ist. Man hat nämlich erkannt, daß es mehrere  
(in den Ansprüchen einzeln angegebene) Möglichkeiten  
gibt, die an dem Hauptteil der Lamelle befestigte Spitze  
derart auszubilden, daß sie — nach sicherem Befestigen  
am Hauptteil — durch mechanisches Bearbeiten mit  
einer scharfen Spitz-Kante versehen werden kann.

Die in den Ansprüchen 1 bis 5 angegebene(n) Leiste  
bzw. Leisten bzw. Leisten-Segmente können vorzugs-  
weise aus einem harten Keramikwerkstoff hergestellt  
werden. Solche Keramik-Leisten sind frei von inneren  
Spannungen, so daß die fertige Lamelle außerordentlich  
formbeständig ist. Möglich ist aber auch die Verwen-  
dung von Metallen (z. B. Titan) für die Leisten. In diesem  
Fall ist jedoch in der Regel eine mechanische Bearbei-  
tung erforderlich, mit der Gefahr, daß in den Leisten  
bzw. Leisten-Segmenten innere Spannungen entstehen.  
Diese können zur Folge haben, daß der Spitzenbereich  
der fertigen Lamelle sich nicht mit der erforderlichen  
Genauigkeit gerade erstreckt.

Deshalb wird man in vielen Fällen die im Anspruch 6  
angegebene Lösung bevorzugen. Anspruch 6 besagt mit  
anderen Worten folgendes: Man gibt dem Endbereich  
des Lamellen-Hauptteiles eine zum Ende hin verjüngen-  
de Form, versieht diesen Endbereich mit einer die Spitze  
bildenden Beschichtung aus einem Hartwerkstoff (z. B.  
aus einem Metall-Blech) und bearbeitet danach den  
Endbereich derart, daß eine im wesentlichen scharfe  
Spitz-Kante entsteht. Diese Bearbeitung erfolgt wieder-  
um vorzugsweise durch Schleifen. Ein Vorteil dieser  
Methode ist, daß das Beschichtungsmaterial vor dem  
Befestigen am Hauptteil nicht mechanisch bearbeitet  
werden muß.

Ein wichtiger weiterführender Erfindungsgedanke ist  
im Anspruch 10 angegeben. Danach erstreckt sich eine  
dünne Hartmetallschicht über das sich verjüngende En-  
de des Lamellen-Hauptteiles hinaus und erhält, wieder-  
um vorzugsweise durch Schleifen, an seinem freien En-  
de eine scharfe Spitz-Kante. Diese zuletzt beschriebene  
Herstellungs-Methode hat sich bis jetzt in der Praxis am  
besten bewährt.

Verschiedene Ausführungsbeispiele werden nachfol-  
gend anhand der Zeichnungen erläutert.

Die Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt  
durch einen Zwei-Schichten-Stoffauflauf.

Die Fig. 2 ist eine Ansicht auf den Austrittsspalt des  
Stoffauflaufes in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1.

Die Fig. 3 bis 8 zeigen unterschiedliche Ausführungen  
des Lamellen-Endbereiches in einer gegenüber den na-  
türlichen Abmessungen stark vergrößerten Darstellung,  
jeweils im Querschnitt.

In Fig. 1 erkennt man von einem an sich bekannten  
Zwei-Schicht-Stoffauflauf im wesentlichen nur den Be-  
reich der sogenannten Düsenkammer, die zwei maschi-  
nenbreite Stoffströme zu einem Austrittsspalt führt. Die  
Düsenkammer ist begrenzt durch zwei maschinenbreite  
Stromführungswände 1 und 1' sowie durch zwei Seiten-  
wände 6 und 6', siehe Fig. 2. Die beiden Stromführungs-  
wände 1 und 1' sind über je einen bekannten Turbulenz-  
generator 5 mit einer mittleren stationären Trennwand  
7 verbunden. Am auslaufseitigen Ende der Trennwand 7  
ist, beispielsweise mittels eines Gelenkes 4, eine Lamelle  
2 schwenkbar befestigt. Abweichend hiervon kann die

Lamelle 2 auch starr an der Trennwand 7 befestigt sein. Die Lamelle 2 erstreckt sich gemäß Fig. 1 von dem Gelenk 4 bis in den Bereich des Austrittsspalt oder über diesen hinaus. Gemäß Fig. 2 erstreckt sich die Lamelle über die gesamte Maschinenbreite, also unmittelbar von der einen Seitenwand 6 bis zur anderen Seitenwand 6'. Somit hält die Lamelle 2 die zwei mit den Pfeilen 3 und 3' angedeuteten Stoffströme bis in den Bereich des Austrittsspalt voneinander getrennt. Abweichend von Fig. 1 und 2 können mehrere Lamellen vorgesehen werden für mehr als zwei voneinander zu trennende maschinenbreite Stoffströme.

Die bis jetzt beschriebenen Bauteile des Stoffauflaufs werden in bekannter Weise sehr präzise gefertigt, so daß die lichte Weite a des gesamten Austrittsspalt über die Maschinenbreite gleichmäßig ist. Falls erforderlich, ist an der Wand 1 eine örtlich verformbare Leiste vorgesehen, um die lichte Weite a des Austrittsspalt zu vergleichmäßigen.

Es kommt nun darauf an, die Lamelle 2 und insbesondere deren spitz zulaufendes Ende, das sich im Bereich des Austrittsspalt befindet, ebenfalls sehr präzise zu fertigen. Dies bedeutet, daß insbesondere das spitz auslaufende Lamellenende möglichst exakt geradlinig von der einen Seitenwand 6 zur anderen Seitenwand 6' verlaufen muß, und zwar möglich exakt parallel zu den Auslaß-Enden der Stromführungswände 1 und 1'. Denn es ist entscheidend für das Erzielen einer hohen Papierqualität, daß die lichten Weiten b bzw. c der beiden Teil-Austrittsspalte über die gesamte Maschinenbreite möglichst konstant sind.

Dieses Ziel wird erreicht durch verschiedene spezielle Ausgestaltungen der Lamellen-Spitze, exemplarisch dargestellt in den Fig. 3 bis 8. In jeder dieser Figuren erkennt man das äußere Ende des vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten Lamellen-Hauptteiles 8.3 bis 8.8. In allen diesen Fig. 3 bis 8 ist — zwecks Verdeutlichung der Einzelheiten — die Dicke d der Lamelle gegenüber den natürlichen Abmessungen wesentlich stärker vergrößert als die Abmessungen in Längsrichtung, beispielsweise die Länge L der gemäß Fig. 3 die Spitze der Lamelle bildenden Leiste 9.3. Somit ist in Wirklichkeit der Winkel w der Spitz-Kante wesentlich kleiner als in der Zeichnung dargestellt. Die Spitz-Kante gleicht also eher einer messerartigen Schneide.

Gemäß den Fig. 3 bis 5 ist die Lamellen-Spitze gebildet aus einer vorgeformten ein- oder zweiteiligen Leiste 9.3, 9.4 bzw. 9.5. Gemäß Fig. 3 ist die Leiste 9.3 mittels eines angeformten Steges in eine Nut des Lamellen-Hauptteiles 8.3 eingeklebt. Die Fig. 4 zeigt ein umgekehrtes Beispiel: Hier ragt ein Steg des Lamellen-Hauptteiles 8.4 in eine Nut der die Spitze bildenden Leiste 9.4; diese kann auch zweiteilig ausgeführt sein, ähnlich der Fig. 5.

Gemäß Fig. 6 ist an das Ende des Lamellen-Hauptteiles 8.6 einseitig ein dünnes Metall-Blech 9.6 angesetzt. Im Querschnitt gesehen ragt das Metall-Blech 9.6 über das freie Ende des Lamellen-Hauptteiles 8.6 hinaus; es ist mittels mechanischer Bearbeitung, z. B. Schleifen, mit einer scharfen Spitz-Kante versehen. Diese kann im Falle einer Beschädigung nachgeschliffen werden. Falls erforderlich kann das gesamte Lamellenende mit einer einheitlichen Schrägfläche versehen werden, z. B. Schleifen entlang der Ebene S.

Gemäß Fig. 7 sind beide Seiten des sich verjüngenden Endes des Lamellen-Hauptteiles 8.7 mit einer harten Außenschicht 9.7 versehen und danach durch Schleifen entlang der Ebene S' mit einer scharfen Spitz-Kante

versehen.

Gemäß Fig. 8 sind wiederum beide Seiten des sich verjüngenden Endes des Lamellen-Hauptteiles 8.8 mit dünnen Metall-Blechstreifen 9.8 und 9.8' unterschiedlicher Breite beschichtet. Dabei ist wesentlich, daß der eine Metallstreifen 9.8' über den anderen 9.8 hinausragt, so daß dieser allein eine durch Schleifen hergestellte scharfe Spitz-Kante bildet.

Bei allen Ausführungsbeispielen wird die gesamte Lamelle in hohem Maße gegen die Stoffsuspension chemisch beständig gemacht. Dadurch haben die vom Stoff berührten Außenflächen der Lamelle dauerhaft eine hohe Glätte, so daß das Hängenbleiben von Fasern oder von anderen Stoffpartikeln mit Sicherheit vermieden wird. Vorzugsweise hat die Außenfläche der Lamelle auch möglichst glatte Übergänge von dem (vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten) Hauptteil zur Spitze. Unter Umständen kann aber an einem Übergang auch eine Stufe 10 vorgesehen werden; siehe Fig. 5.

#### Patentansprüche

1. Mehrschichten-Stoffauflauf zum Zuführen von wenigstens zwei maschinenbreiten Faserstoffsuspensions-Strömen zur Formier-Sektion einer Papierherstellungsmaschine, mit den folgenden Merkmalen:

- a) Eine Düsenkammer ist begrenzt durch zwei maschinenbreite Stromführungswände (1, 1'), die an einem maschinenbreiten Austrittsspalt enden, und durch zwei Seitenwände (6, 6');
- b) in der Düsenkammer ist wenigstens eine maschinenbreite Lamelle (2) vorgesehen mit der Funktion einer Trennwand, welche die wenigstens zwei Faserstoffsuspensions-Ströme bis in den Bereich des Austrittsspalt voneinander getrennt hält;
- c) die Lamelle (2) umfaßt einen (vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten) Hauptteil (8) und eine aus einem Hartwerkstoff gebildete Spitze (9);
- d) dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (9.3 bis 9.5) als eine in das Hauptteil (8) integrierte und mit einer scharfen Spitz-Kante versehene Leiste ausgebildet ist.

2. Stoffauflauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leiste über die gesamte Maschinenbreite erstreckt.

3. Stoffauflauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste über die Maschinenbreite in Leisten-Segmente unterteilt ist.

4. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die die Spitze (9.3) bildende Leiste, im Querschnitt gesehen, einteilig ist.

5. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die die Spitze (9.5) bildende Leiste, im Querschnitt gesehen, zweiteilig ist.

6. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste aus Metall gebildet ist.

7. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste aus einem Keramik-Werkstoff gebildet ist.

8. Mehrschichten-Stoffauflauf nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 (d. h. mit den Merkmalen a), b) und c) des Anspruches 1), dadurch gekennzeichnet,

- net, daß die Lamelle (2), wie an sich bekannt, sich zu ihrem Ende hin verjüngt, und daß die Spitze durch eine Beschichtung (9.6—9.8) gebildet ist, die auf wenigstens einer der beiden Seiten der Lamelle in diese integriert ist, und daß im Bereich der Beschichtung eine scharfe Spitz-Kante ausgebildet ist. 5
9. Stoffauflauf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (9.6, 9.8 und 9.8') durch ein mit der Lamelle (z. B. durch Kleben) verbundenes Metall-Blech gebildet ist. 10
10. Stoffauflauf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung durch Bedampfen auf die Lamelle aufgebracht ist.
11. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10 mit einer beidseitigen Beschichtung der Lamelle, 15 dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze mittels mechanischer Bearbeitung (z. B. durch Schleifen, durchgeführt nach dem Beschichten) geschärft ist.
12. Stoffauflauf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (9.8') durch ein Metall-Blech gebildet ist, das sich auf der einen Seite des Lamellen-Hauptteils (8.8) befindet, sich über das Ende des Lamellen-Hauptteils erstreckt und mittels mechanischer Bearbeitung (z. B. Schleifen) geschärft ist. 20
13. Stoffauflauf nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Seite des Endes des Lamellen-Hauptteils (8.8) ebenfalls eine Beschichtung (9.8) aufweist. 25
14. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, 30 dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (9.3, 9.4, 9.6—9.8) stufenlos, d. h. wenigstens angenähert hydraulisch glatt, in das Lamellen-Hauptteil (8.3, 8.4, 8.6—8.8) integriert ist.
15. Stoffauflauf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, 35 dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseite der Lamelle (8.5, 9.5) am Übergang vom Hauptteil zur Spitze eine Stufe 10 aufweist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

